

# 光リング共振器を用いたアクシオン暗黒物質の探索実験 DANCE (5): 信号の較正と感度の評価

東大理, JAXA 宇宙研<sup>A</sup>, MPA<sup>B</sup>, 東大宇宙線研<sup>C</sup>

大島 由佳, 藤本 拓希, 渡邊 泰平, 道村 唯太,  
長野 晃士<sup>A</sup>, 小幡 一平<sup>B</sup>, 藤田 智弘<sup>C</sup>, 安東 正樹

Dark matter Axion search with riNg Cavity Experiment DANCE (5):

Signal calibration and sensitivity evaluation

University of Tokyo, <sup>A</sup>ISAS/JAXA, <sup>B</sup>MPA, <sup>C</sup>ICRR

Y. Oshima, H. Fujimoto, T. Watanabe, Y. Michimura,

K. Nagano<sup>A</sup>, I. Obata<sup>B</sup>, T. Fujita<sup>C</sup>, M. Ando

光リング共振器を用いてアクシオン暗黒物質を探索する実験 DANCE を行っている。

アクシオンと光子の相互作用は、直線偏光が直進する際に偏光面の回転・振動を引き起こす。直線偏光を共振器に入射することで、実効的に光路長を長くし、偏光面の回転を増幅して検出することができる。また、線形共振器の場合は鏡での反射によって偏光の回転が反転してしまうが、共振器をボウタイ型に設計することでこの問題を解決することができる。

プロトタイプ実験 DANCE Act-1 でも太陽アクシオン探索実験 CAST による上限値を超えることができる。大型化した最終的な DANCE の設計では、アクシオンの質量が  $m_a \leq 10^{-10}$  eV における領域で現在の上限値を数桁超える感度の測定が可能となる。

現在、共振器長 1m、フィネス  $3 \times 10^3$ 、光強度 1W のプロトタイプ実験 DANCE Act-1 が進行中である。光リング共振器の設計と製作が完了し、性能を評価した。また、データを取得し、信号の較正と感度の評価を行った。本講演では、実験の経過を報告し、今後の展望を述べる予定である。

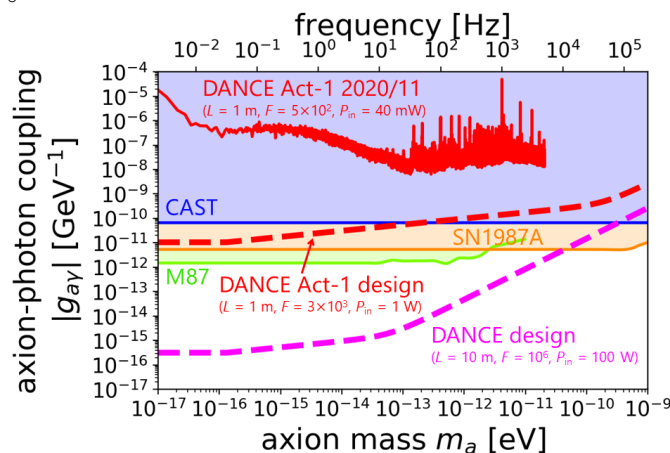


図: アクシオン-光子相互作用の感度曲線。青領域は CAST で得られた上限値、オレンジ領域と緑領域は X 線・ガンマ線天文観測による上限値。赤実線は 2020 年 11 月の感度で 1 年間観測した場合に得られる推定感度。赤点線とピンク点線は DANCE Act-1 と最終的な DANCE の設計感度で、散射雑音リミットと 1 年間の観測を仮定している。